





## Radiant burner with a gas-permeable burner plate

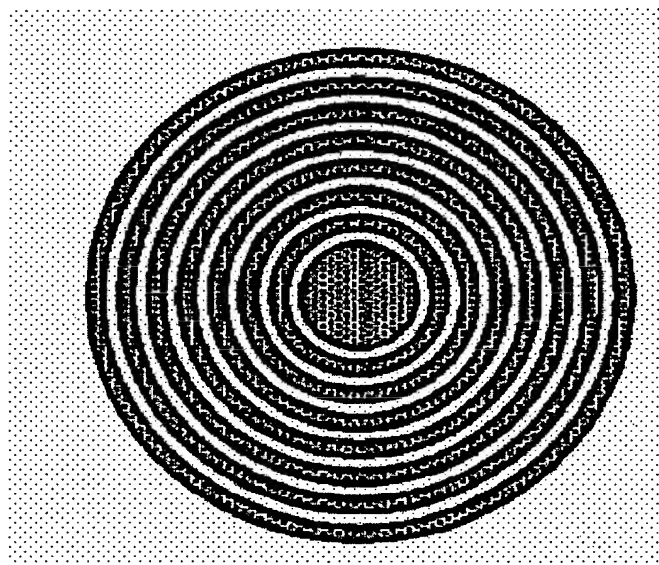
**Patent number:** DE4445426  
**Publication date:** 1996-06-27  
**Inventor:** KAHLKE MICHAEL DIPL ING (DE); KRATSCH KENNETH M (US)  
**Applicant:** SCHOTT GLASWERKE (DE)  
**Classification:**  
- international: F23D14/12  
- european: F23D14/16  
**Application number:** DE19944445426 19941220  
**Priority number(s):** DE19944445426 19941220

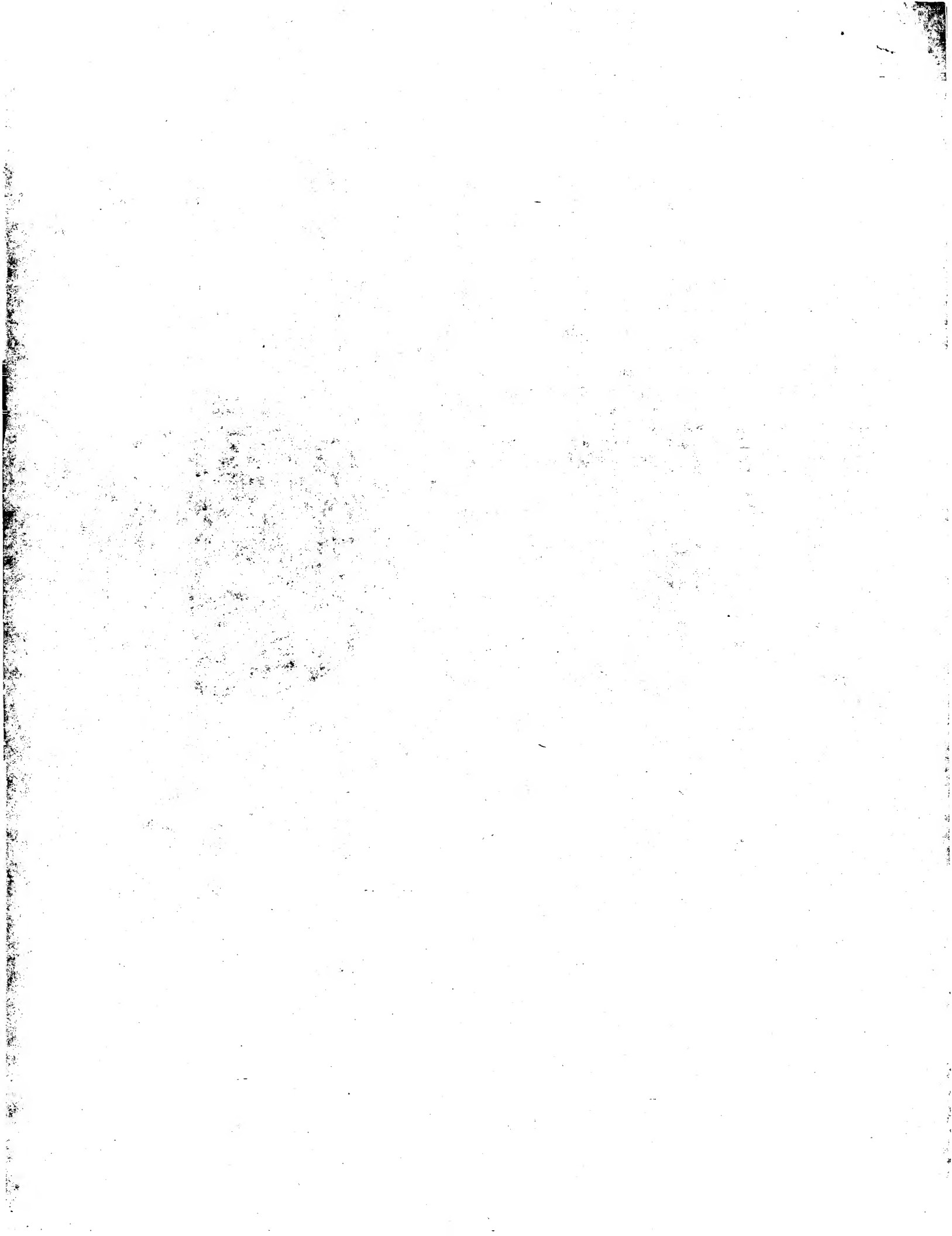
**Also published as:**

 EP0718551 (A2)  
 US5800156 (A1)  
 JP8219422 (A)  
 EP0718551 (A3)

Abstract not available for DE4445426  
Abstract of correspondent: **US5800156**

Disclosed is a radiant burner with a burner chamber and a gas-permeable burner plate made of ceramic or metal, especially for cooking areas or individual cooking locations, the heating surface of which is composed of glass ceramic, the gas-permeable burner plate having regions of different gas permeability.







①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ Offenlegungsschrift  
①⑩ DE 44 45 426 A 1

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F23 D 14/12

②① Aktenzeichen: P 44 45 426.0  
②② Anmeldetag: 20. 12. 94  
④③ Offenlegungstag: 27. 6. 96

⑦① Anmelder:  
Schott Glaswerke, 55122 Mainz, DE

⑦② Erfinder:  
Kahlke, Michael, Dipl.-Ing., 55252 Mainz-Kastel, DE;  
Kratsch, Kenneth M., San Clemente, Calif., US

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
GB 22 54 689  
US 50 88 919  
US 46 08 012  
US 29 87 118  
JP. 02-82 009 A

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Strahlungsbrenner mit einer gasdurchlässigen Brennerplatte

⑤⑦ Die Erfindung hat einen Strahlungsbrenner mit einer Brennerkammer und einer gasdurchlässigen Brennerplatte aus Keramik oder Metall zum Gegenstand, insbesondere für Kochfelder oder Einzelkochstellen, deren Heizfläche aus Glaskeramik besteht, wobei die gasdurchlässige Brennerplatte Bereiche mit unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit aufweist.

DE 44 45 426 A 1

Die Erfindung betrifft einen Strahlungsbrenner mit einer Brennerkammer und einer gasdurchlässigen Brennerplatte aus Keramik oder Metall für gasbeheizte Geräte, insbesondere für Kochfelder oder Einzelkochstellen, deren Heizfläche aus Glaskeramik besteht.

Gasstrahlungsbrenner für Kochgeräte sind bekannt.

So wird zum Beispiel in der deutschen Patentschrift DE 24 40 701 C3 ein Gasherd mit mehreren Kochstellen-Brennern beschrieben, die als gasbeheizte Strahlungsbrenner mit perforierten Keramikplatten, an deren Oberfläche das Gas flammenlos verbrennt, ausgebildet sind. Diese sind mit Abstand unterhalb einer für alle Brenner gemeinsamen Glaskeramikplatte angeordnet. Der die Brenner umgebende Raum ist dabei bis auf außerhalb der Glaskeramikplatte und von der Gasherdbedienungsseite abliegende Öffnungen zum Abführen der Verbrennungsgase allseitig geschlossen und jeder Brenner weist eine von außen betätigbare Zündeinrichtung und zur Sicherung gegen Ausströmen unverbrannten Gases eine Zündsicherung auf. Diese Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Glaskeramikplatte und der Strahlfläche jeder Brenner-Keramikplatte ein geringer Abstand von etwa 10 mm bis 15 mm gewählt ist, daß jeder Brenner in mindestens zwei Kammern unterteilt ist und daß jede dieser Kammern mit einem die Verbrennungsluft ansaugenden Gasinjektor ausgestattet ist.

Der DE 24 40 701 C3 liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gasherd zu schaffen, der einen hohen Wirkungsgrad besitzt, und bei Aufrechterhaltung dieses hohen Wirkungsgrades trotzdem eine gute Regelungsmöglichkeit in Bezug auf unterschiedlichen Wärmebedarf gestattet.

Aus der US-PS 4,673,349 sind Gasstrahlungsbrenner mit Brennerplatten aus poröser Keramik abzuleiten, die ein Porenvolumen von mehr als 30 Vol.-% und einen mittleren Porendurchmesser von 25–500 µm aufweisen. Des weiteren besitzen diese Brennerplatten eine Vielzahl durchgehender, von einander 2–30 mm beabstandeter Kanäle mit hydraulischen Durchmesser von 0,05–5,0 mm, die senkrecht zur Verbrennungsoberfläche verlaufen.

Die poröse Keramik besteht dabei besonders aus einem Verbundwerkstoff, der 2–50 Gew.-% hitzebeständige anorganische, insbesondere keramische Fasern enthalten kann.

Eine Heizeinrichtung mit einem Gasbrenner, der zwei unabhängig voneinander mit Gas beaufschlagbare Brennkammern aufweist, die z. B. zueinander konzentrische Zonen im Kochzonenbereich begrenzen können, wird in der US-PS 4,083,355 beschrieben.

Die deutsche Patentschrift DE 40 22 846 C2 hat eine Vorrichtung zur Leistungssteuerung und -begrenzung bei einer Heizfläche aus Glaskeramik, insbesondere bei einem Kochfeld zum Gegenstand, mit wenigstens einer Heizzone mit einer Heizeinrichtung bestehend aus wenigstens zwei konzentrisch zueinander angeordneten, unabhängig voneinander schalt- und steuerbaren Heizelementen, die in der Heizzone zugeordnete, zueinander konzentrische Bereiche begrenzen, mit wenigstens einem ringförmigen, konzentrischen, in der Glaskeramikheizfläche durch parallele Leiterbahnen begrenzten Glaskeramiktemperaturmeßwiderstand in jedem einem Heizelement zugeordneten Bereich der Heizzone, sowie mit in Wirkverbindung mit den jeweils einem Heizbereich zugeordneten Glaskeramiktemperaturmeßwi-

derständen stehende Steuer- und Regeleinrichtungen zur Steuerung und Begrenzung der Leistungszufuhr zu dem jeweils zugeordneten Heizelement.

Aufgabe dieser DE 40 22 846 C2 ist es, neben einer zuverlässigen, möglichst flächendeckenden Temperaturüberwachung eine Anpassung der Leistungszufuhr an den örtlich unterschiedlichen Wärmeentzug zu ermöglichen.

Nach dem Stand der Technik werden als Brennerplatten poröse, perforierte Keramikplatten oder Fasergewebte aus Keramik oder Metall verwendet. Diese Brennerplatten schließen die Misch- bzw. Brennerkammer nach oben ab, in der das Gas-/Luftgemisch zugemischt wird. In der obersten Schicht der Brennerplatte brennen kleine Flammen, durch welche die Brennerplatten zum Glühen gebracht werden und als Heizstrahler wirken. Die Temperatur der strahlenden Brennerplatten liegt zwischen etwa 900 und 950° C.

Gleichartige Gasstrahlungsbrenner werden auch in der Raumbeheizung, in Heißwasseraufbereitern und in Trocknungssystemen eingesetzt. Generell wird die ganze Fläche der Brennerplatte zum Leuchten gebracht; lediglich bei Zweikreis-Brennern werden eine innere Kreisscheibe und ein äußerer Ringbrenner getrennt betrieben.

Nachteilig an den derzeitigen Konstruktionen ist, daß die Leistung entweder über die ganze Brennerplatte gleich verteilt ist, oder wenn der Brenner als Zweikreisbrenner mit getrennten Brennern und/oder mehreren Brennkammern ausgebildet ist, daß die Konstruktion aufwendig und teuer und darüber hinaus ebenfalls nur sehr grob, in großen Bereichen regelbar ist.

In der Praxis günstig ist eine Absenkung der spezifischen Leistung in der Mitte des Brenners, da es ansonsten im Betrieb zu einer starken Temperaturerhöhung in der Brennermitte kommt. Die im praktischen Einsatz verwendeten Kochgeschirre sitzen am Rande des Bodens auf und sind in der Bodenmitte nach oben gewölbt, wodurch ein dünnes Luftkissen entsteht. Durch dieses Luftkissen ist die Wärmeabfuhr in der Mitte weniger groß als am Rande und es kommt zu einer Temperaturspitze, wenn die Leistungsverteilung des Brenners gleichmäßig ist. Bei Heizelementen für elektrisch betriebene Kochzonen wird aus diesem Grunde die Brennerleistung in der Mitte gegenüber der mittleren spezifischen Leistung abgesenkt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen gebrauchssicheren Gasstrahlungsbrenner zur Verfügung zu stellen, der bei gleicher Gesamtleistung und einfacher Bauweise eine kürzere Aufheizdauer bis zur ersten Sichtbarkeit der glühenden Bereiche der Brennerplatte, bei einem gleichzeitig deutlich helleren Glühbild, benötigt und der eine an die Umgebungssituation des Gerätes, insbesondere an die Kochsituation und das Kochgeschirr sehr fein und individuell anpaßbare verbesserte Temperaturverteilung gewährleistet.

Weiter sind es Aufgaben der Erfindung, einen möglichst geringen Verschleiß des teuren Brennerplattenmaterials zu erreichen und die Möglichkeit anzubieten, kundenspezifische Ausführungsformen der Brennerplatte und Designwünsche zu realisieren.

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß die gasdurchlässige Brennerplatte Bereiche mit unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit aufweist, wobei in bevorzugter Ausführungsform Bereiche der Brennerplatte keine Gasdurchlässigkeit mehr aufweisen.

Um eine Aufgabe der Erfindung, nämlich eine nur sehr kurze Aufheizdauer bis zur ersten Sichtbarkeit der

glühenden Bereiche der Brennerplatte zu benötigen, besonders überzeugend zu lösen, sollten die Bereiche ohne Gasdurchlässigkeit 40% bis 70%, insbesondere 50% bis 60% der Gesamtfläche der Brennerplatte ausmachen, wobei die Gesamtleistung des Brenners auch mit den Bereichen unterschiedlicher, reduzierter oder ohne Gasdurchlässigkeit und damit abgesenkter Leistung in diesen Bereichen auf gleichem Leistungsniveau verbleibt.

Die Bereiche der Brennerplatte mit unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit können dabei als kreis- oder ringförmige und konzentrisch zueinander angeordnete Zonen, als Kreisausschnitte oder Sektoren und/oder Segmente oder auch spiralförmig verlaufend ausgebildet sein.

Dabei kann die Brennerplatte monolithisch aus einem Stück, oder aus einer einstückigen Fasermatte bestehen, wobei den Bereichen unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit ein Werkstoff, aber mit unterschiedlichen Eigenschaften, wie insbesondere unterschiedlicher Dichte und Porosität zuzuordnen ist.

Beispielsweise lassen sich die Brennerplatten aus Fasermaterialien in Teilbereichen so verdichten, daß an diesen Stellen kein Gas mehr durchströmt und dieser Bereich inaktiv wird.

In bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist die Brennerplatte mehrteilig aus einzelnen diskreten Bereichen und/oder Zonen und/oder Sektoren zusammengestellt.

Die Brennerplatten werden dann z. B. aus Segmenten zusammengesetzt, die in einer Maske montiert werden. Hier läßt sich dann das Brennerplatten-Material besonders kostengünstig verwerten.

Runde Brennerplatten aus Metall- oder Keramikfasern wurden bisher nämlich aus großen rechteckigen Platten dieses Materials herausgeschnitten oder gestanzt. Hierbei entsteht naturgemäß Verschchnitt, der bei diesem teuren Material besonders unerwünscht ist. Werden die Brennerplatten aber aus Segmenten zusammengesetzt, kann dieser Verschchnitt reduziert oder sogar ganz vermieden werden.

Es ist aber auch möglich, daß den Bereichen der Brennerplatte mit unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit Bereiche mit unterschiedlichen Werkstoffen zuzuordnen sind.

So können die gasdurchlässigen Bereiche der Brennerplatte z. B. in Form von Sektoren aus Faserwerkstoffen, insbesondere aus SiC-Fasern gebildet sein, und die Bereiche, die keine Gasdurchlässigkeit aufweisen aus dichten  $Al_2O_3$ - oder Cordierit-Segmenten bestehen. Die Segmente unterschiedlicher Materialien werden dann zusammengesetzt und z. B. in einer Maske montiert.

Bei allen bisher betrachteten Ausführungsformen resultieren die Bereiche unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit durch chemische und/oder physikalische Unterschiede der Materialeigenschaften der monolithischen oder mehrteilig aus einzelnen Bereichen aufgebauten Brennerplatte selbst.

Es ist aber auch möglich, daß die Bereiche unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit durch ein zweites, auf und/oder unter und/oder in der ganz oder partiell gasdurchlässigen Brennerplatte angeordnetes Material, mit von der Brennerplatte unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit ausgebildet sind.

Dabei kann das zweite Material ein anderer Werkstoff, insbesondere  $Al_2O_3$ , oder der gleiche Werkstoff, insbesondere SiC mit anderen Dichte- oder Porositätseigenschaften als die Brennerplatte selbst sein.

Die Bereiche unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit

können aber auch durch Beschichtungen mit einem temperaturbeständigen, gasundurchlässigem Material, insbesondere mit feinteiligem  $Al_2O_3$  auf der Ober- und/oder Unterseite der Brennerplatte realisiert sein, oder durch Masken, Abdeckungen oder Abklebungen mit reduzierter oder ohne Gasdurchlässigkeit, insbesondere aus Edelmetallblech gebildet sein, die auf die Ober- und/oder Unterseite und/oder sandwichartig in der Brennerplatte positioniert sind.

In besonders bevorzugter Ausführungsform sind insbesondere die Masken während des Betriebes der Brennerplatte von der Geräteaußenseite austausch- und wechselbar angeordnet.

Nach der vorliegenden Erfindung ist es möglich die Bereiche unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit der Brennerplatte diskret und scharf voneinander zu trennen oder kontinuierlich ineinander verlaufen zu lassen und so einen weichen Verlauf der Temperaturverteilung zu erreichen. Die erfindungsgemäßen Gasstrahlungsbrenner erfüllen dann besonders effizient ihre Aufgabenstellung, wenn die gasdurchlässige Brennerplatte aus poröser Keramik, aus keramischen, temperaturbeständigen Fasern, insbesondere aus SiC-Fasern und/oder aus metallischen Fasern besteht.

Nachstehend wird die Erfindung anhand der Figuren und der Ausführungsbeispiele näher erläutert:

In Fig. 1 sind bevorzugte Ausführungsformen der abgedeckten Brennerplatten dargestellt. Fig. 1b und d zeigen Brenner mit radialen Kreissektoren mit radial im wesentlichen konstantem Temperaturprofil, wobei bei Fig. 1d der Mittenbereich abgesenkt ist. In Fig. 1c ist der Brenner in Kreisinge aufgeteilt, so daß das radiale Temperaturprofil durch Wahl des Flächenverhältnisses der abgedeckten zu den offenen Bereichen festgelegt werden kann. Bei der Brennerplatte gemäß Fig. 1a ist lediglich der Mittenbereich abgesenkt, wie dies bei Elektroheizkörpern üblich ist.

Eine Brennerplatte, wie sie z. B. die Firma Global Environmental Solutions, Can Clemente, Californien vertreibt, aus SiC-Fasern (Nicalon, Nippon Carbide) der Dicke 15  $\mu m$ , die im CVD-Verfahren mit SiC miteinander zu einem Formkörper gebunden wurden, wird auf 60% der Fläche gemäß Fig. 1b beschichtet.

Die Brennerplatte hat eine Dicke von 4 mm, einen Durchmesser von 180 mm und eine Porosität von 90%. Sie wird auf der Oberseite, die im Betrieb glüht, auf den abzudeckenden Bereichen mit Aluminiumoxid-Paste (901 Alumina Ceramic, Cotronics Corp., Brooklyn New York) beschichtet. In gleicher Art werden Brennerplatten gemäß Fig. 1a, c und d hergestellt.

Eine rechteckige SiC-Fasermatte, die wie oben dargestellt hergestellt wurde, wird gemäß Fig. 2 mit nur geringem Verlustmaterial im Randbereich aufgeschnitten. Dies ist mit Messern oder Stanzwerkzeugen möglich. Die Segmente werden in Ringen aus Edelmetallblech (Typ 104301) der Dicke 2 mm so montiert, daß ein Brenner der Form nach Fig. 1a entsteht. Durch die Pressung wird eine ausreichende Dichtigkeit im Randbereich erzielt, so daß keine visuell auffälligen zusätzlichen Flammenbereiche entstehen.

Die Vorteile der Erfindung sind:

- exakt auf die Anforderungen einstellbarer Temperaturverlauf auf der Brennerplatte
- einfache und sichere Bauweise
- sofortige Erkennbarkeit des Betriebszustandes des Gerätes durch
- sehr schnell ansprechende glühende Bereiche

- sehr helles Glühbild
- erhöhte Benutzersicherheit
- geringerer Gasverbrauch
- geringerer Verschleiß der teuren Brennerplatten-Materialien
- kundenspezifische Ausführungsformen der Brennerplatten-Gestaltung.

## Patentansprüche

1. Strahlungsbrenner mit einer Brennerkammer und einer gasdurchlässigen Brennerplatte aus Keramik oder Metall für gasbeheizte Geräte, insbesondere für Kochfelder oder Einzelkochstellen, deren Heizfläche aus Glaskeramik besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gasdurchlässige Brennerplatte Bereiche mit unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit aufweist. 15
2. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Bereiche der Brennerplatte keine Gasdurchlässigkeit aufweisen. 20
3. Strahlungsbrenner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche ohne Gasdurchlässigkeit 40% bis 70%, insbesondere 50% bis 60% der Gesamtfläche der Brennerplatte ausmachen. 25
4. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtleistung des Brenners, trotz der Bereiche mit unterschiedlicher, insbesondere reduzierter oder ohne Gasdurchlässigkeit und damit abgesenkter Leistung in diesen Bereichen, auf gleichem Niveau gehalten wird. 30
5. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche der Brennerplatte mit unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit als kreis- oder ringförmige und konzentrisch zueinander angeordnete Zonen oder spiralförmig verlaufend ausgebildet sind. 35
6. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche der Brennerplatte mit unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit als Kreisausschnitte oder Sektoren und/oder Segmente ausgebildet sind. 40
7. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennerplatte monolithisch aus einem Stück, oder aus einer einstückigen Fasermatte besteht. 45
8. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennerplatte mehrteilig aus einzelnen diskreten Bereichen und/oder Zonen und/oder Sektoren zusammengestellt ist. 50
9. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß den Bereichen unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit ein Werkstoff mit unterschiedlichen Eigenschaften, wie insbesondere unterschiedlicher Dichte und Porosität zuzuordnen ist. 55
10. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß den Bereichen der Brennerplatte mit unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit Bereiche mit unterschiedlichen Werkstoffen zuzuordnen sind. 60
11. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit durch chemische und/oder physikalische Unterschiede der Materialeigenschaften der monolithischen oder mehr-

teilig aus einzelnen Bereichen aufgebauten Brennerplatte selbst resultieren.

12. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit durch ein zweites, auf und/oder unter und/oder in der ganz oder partiell gasdurchlässigen Brennerplatte angeordnetes Material, mit von der Brennerplatte unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit ausgebildet sind.

13. Strahlungsbrenner nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Material ein anderer Werkstoff, insbesondere  $Al_2O_3$ , oder der gleiche Werkstoff, insbesondere SiC mit anderen physikalischen Eigenschaften als die Brennerplatte ist.

14. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit durch Beschichtungen mit einem temperaturbeständigen, gasundurchlässigen Material, insbesondere mit feinteiligem  $Al_2O_3$  auf der Ober- und/oder Unterseite der Brennerplatte realisiert werden.

15. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit durch Masken, Abdeckungen oder Abklebungen mit reduzierter oder ohne Gasdurchlässigkeit, insbesondere aus Edelstahlblech gebildet sind, die auf die Ober- und/oder Unterseite der Brennerplatte aufgebracht sind.

16. Strahlungsbrenner nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere Masken während des Betriebes der Brennerplatte von der Geräteaußenseite austausch- und wechselbar angeordnet sind.

17. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit der Brennerplatte diskret voneinander getrennt sind.

18. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche unterschiedlicher Gasdurchlässigkeit der Brennerplatte kontinuierlich ineinander verlaufen.

19. Strahlungsbrenner nach den Ansprüchen 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die gasdurchlässige Brennerplatte aus poröser Keramik, aus keramischen, temperaturbeständigen Fasern, insbesondere aus SiC-Fasern und/oder aus metallischen Fasern besteht.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

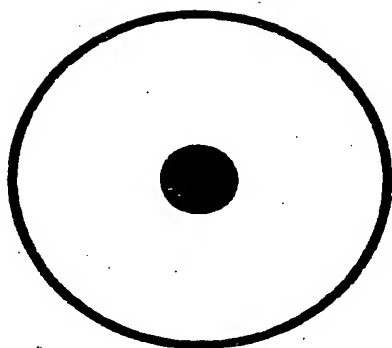


Fig. 1a

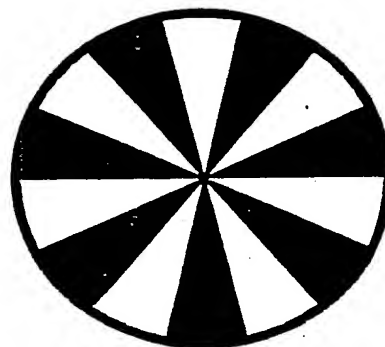


Fig. 1b

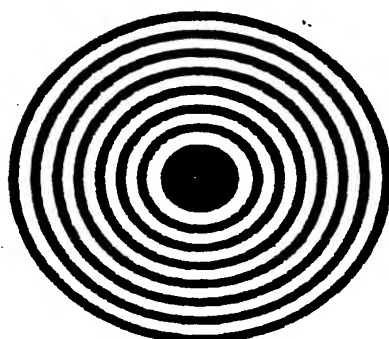


Fig. 1c

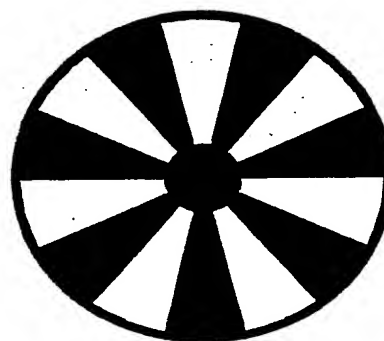


Fig. 1d

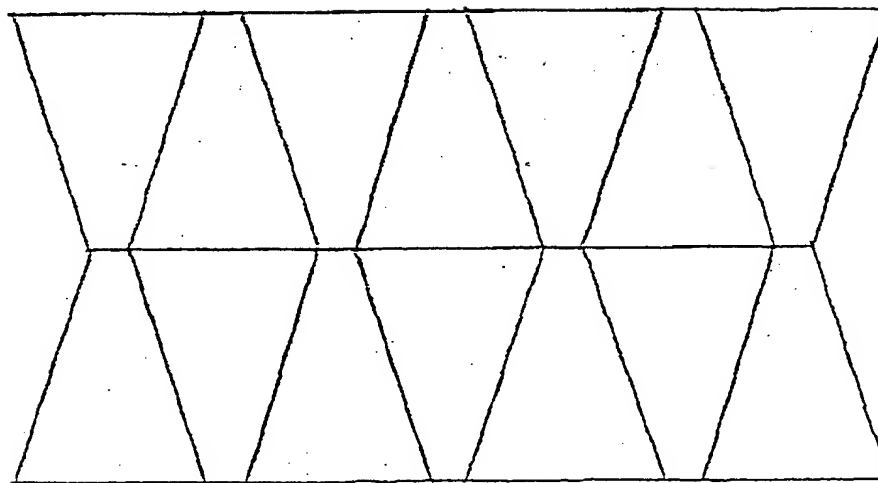


Fig. 2